PATHOLOGISCHE FRAKTUREN BEI MALIGNEN PRIMÄREN KNOCHENTUMOREN UND KNOCHENMETASTASEN

---

von

Margarete Uhl

aus Warburg/Westf.

1966

1966 #231

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535725_0074

Aus der Chirurgischen - Universitätsklinik Erlangen:

(Vorstand: Prof. Dr. med. G. Hegemann)

PATHOLOGISCHE FRAKTUREN BEI MÄLIGNEN PRIMÄREN KNOCHENTUMOREN UND KNOCHENMETASTASEN

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Friedrich - Alexander - Universität
zu
Erlangen-Nürnberg

Vorgelegt von
Margarete Uhl
aus
Warburg/Westf.

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen
Fakultät der Universität Erlangen-Nürnberg

UNIVERSITEITSBIBLIOTHEEK - LEIDEN -

Dekan : Prof. Dr. med. K.G. Ober

Referent: Prof. Dr. med. G. Hegemann

Coreferent: Prof. Dr. med. E. Schreck

Tag der mündlichen Prüfung: 1.Oktober 1966

Meinen Eltern in Dankbarkeit

Herrn Professor Dr.G. Hegemann danke ich herzlich für die Arbeit und das fördernde Interesse, Herrn Priv. Doz. Dr. H. Beck und Herrn Dr. K. Arnold für die stete, freundliche Hilfe und die sorgfältige Anleitung.

Inhaltsverzeichnis:

A. Allgemeiner Teil
I. Einleitung
II. Maligne primäre Knochentumoren
III. Knochenmetastasen

B. Krankengut der Erlanger Chirurgischen Universitätsklinik aus den Jahren 1950 - 1964.
I. Pathologische Frakturen bei malignen primären Knochentumoren.
II. Pathologische Frakturen bei Knochenmetastasen. Behandlung und Behandlungsergebnisse. Vergleich der Überlebenszeiten.

C. Diskussion

D. Zusammenfassung

E. Literaturverzeichnis

F. Lebenslauf

PATHOLOGISCHE FRAKTUREN BEI MALIGNEN PRIMÄREN KNOCHENTUMOREN UND KNOCHENMETASTASEN

A. Allgemeiner Teil:

I. Einleitung

Das Knochengewebe mit seiner hervorragenden Belastungsfähigkeit bildet das tragende Gerüst des menschlichen Körpers. Erst wenn seine Belastungsgrenzen durch eine direkte oder indirekte Gewalteinwirkung überschritten werden, kommt es zu einem Knochenbruch. Krankhafte Prozesse können die Stabilität des Knochens vermindern. Brüche im Bereich krankhaft veränderter Knochenabschnitte werden als pathologische Frakturen (PF) bezeichnet. Sie können sich plötzlich ohne größere bzw. ganz ohne äußere Gewalteinwirkung, häufig am scheinbar gesunden Knochen ereignen.

Pathologische Knochenveränderungen können osteoplastischer und osteolytischer Natur sein. Osteolytische Prozesse neigen natürlich bevorzugt zu pathologische Frakturen, zumal bei Lokalisation an langen Röhrenknochen, die besonders großen mechanischen Belastungen ausgesetzt sind. Der Zeitpunkt der Fraktur wird mitbestimmt von der Ausdehnung der Knochenveränderung und der Geschwindigkeit ihrer Entstehung.

Jeder Knochenbruch ohne entsprechende äußere Gewalteinwirkung sollte sogleich den Verdacht auf eine pathologische Fraktur lenken. Bei der Betrachtung des Röntgenbildes muß jetzt nicht nur auf die Art und Lage der Fraktur, sondern vor allem auf die Feinstruktur des Knochens geachtet werden. Anamnese, Alter, Geschlecht und Lokalisation geben zusätzlich Hinweise auf die Grundkrankheit, jedoch erlaubt oft erst der histologische Befund mehrerer Gewebsproben die endgültige Diagnose.

Die pathologischen Frakturen machen nach großen amerikanischen Statistiken (9) nur etwa 0,4 % aller Frakturen aus. Die häufigsten Ursachen sind neben gut- und bösartigen Knochentumoren Stoffwechselveränderungen, Entzündungen und hormonelle Dysregulationen, Radionekrosen sowie seltenere neurotrophe Störungen. Betrachtet man lediglich die Gruppe der Tumoren, so ergibt sich eine sehr unterschiedliche Frakturbereitschaft (27, 30):

Pathologische Frakturen finden sich bei

62 % der Multiplen Myelome
38 % der jungendlichen Knochencysten
33 % der Knochenmetastasen
25 % der Retikulumzellsarkome
8 % der Osteosarkome und
8 % der Riesenzellgeschwülste.

In der vorliegenden Arbeit soll nur auf pathologische Frakturen bei primär malignen Knochentumoren und Knochenmetastasen eingegangen werden:
Sie sind die häufigste Ursache einer pathologischen Fraktur. Bei 9,4 % (30) der Krebskranken stellen sich pathologische Frakturen ein: Sie sind damit eine häufige Komplikation des Krebsleidens. Während man bei gutartigen Knochenveränderungen, z.B. jugendlichen Knochencysten,oft Spontanheilungen beobachtet, ist mit einer Heilung der pathologischen Fraktur in malignen Tumoren kaum zu rechnen, denn eine kausale Behandlung ist in diesem Stadium meist nicht mehr möglich. Ziel der ärztlichen Bemühung bleibt dann, die Schmerzen zu lindern und möglicherweise das Leben zu verlängern.

II. MALIGNE PRIMÄRE KNOCHENTUMOREN:

Über die Entstehung von Knochentumoren herrschen viele zum Teil sehr unterschiedliche Meinungen. Geschickter und Copeland (12) glauben, das neoplastische Wachstum sei fetal vorbestimmt, das

embryonale Mesenchym diene als Grundsubstanz der Knochengeschwülste, ebenso wie für die Stützgewebe des Skeletts.

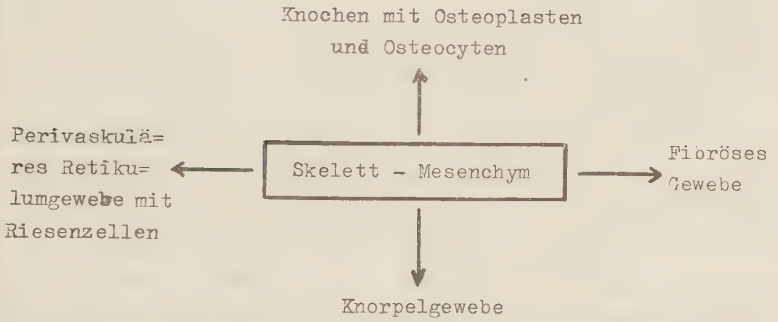

Abbildung 1 : Das Skelettmesenchym als Ausgangspunkt für verschiedene Gewebsarten.

Tumorzellen entstehen, wenn der Prozess der Proliferation und Differenzierung in irgendeiner Weise gestört wird. Der schädigende Einfluß muß in ein Stadium der noch undifferenzierten mesenchymalen Zelle fallen. Abhängig vom Zeitpunkt entstehen die verschiedenen Muster von Knochentumoren, deren undifferenzierte Formen besonders maligne sind. Ohne daß wir bis heute die auslösende Ursache kennen, beginnen die bis dahin ruhenden Tumorzellen, meist in jugendlichem Alter, eine ungesteuerte wilde Teilung. Es entwickelt sich eins der agressivsten Krankheitsbilder, das Sarkom.

Eine Einteilung der Knochensarkome erfolgt nach LICHTENSTEIN (21) entsprechend den unterschiedlichen Knochengewebsanteilen, von denen sie sich herleiten. Wir unterscheiden Chondro-, Osteo-, Fibro- und Ewing-Sarkome, multiple Myelome, Leukämie und Retikulumzellsarkome. Tabelle 1 zeigt die Häufigkeit und die Alters- und Geschlechtsbevorzugung der einzelnen Sarkome. Chondro-, Osteo- und Ewing-Sarkome überwiegen bei weitem, Jungendliche und das männliche Geschlecht werden im allgemeinen häufiger betroffen.

		Häufigkeit	bevorzugtes Alter	Geschlechtsverteilung ♂ : ♀
Chondroplast. Gewebe	CHONDROSARKOM	66 %	1o - 25 J. (4o-55)	2 : 1
Osteoplast. Gewebe	OSTEOSARKOM		1o - 2o J.	5 : 3
Fibröses Gewebe	FIBROSARKOM	selten	3o - 4o J.	♂ > ♀
Mesenchymales Gewebe	EWINGSARKOM	ca. 4 %	1o - 25J.	2 : 1
Blutbildendes Gewebe	MULTIPLES MYELOM	4 %	4o - 6o J.	3 : 1
	LEUKÄMIE	sehr selten	Kinder	♂ = ♀
	RETIKULUMZELLSARKOM	3 %	jedes Alter	♂ > ♀

Tabelle 1 veranschaulicht die Häufigkeit der einzelnen Sarkome und welches Alter und Geschlecht sie bevorzugen. (6,12,14,18,24)

Primär-Tumor	Art des Prozesses	bevorzugte Lokalisation	Häufigkeit der Knoch.Metast.	PF in K.M.
MAMMA - CA	osteolyt. ~~osteoplast~~	WS, Humerus, Femur, Rippen	3o %	25 %
BRONCHIAL-CA	osteolyt. ~~osteoplast~~	WS, Rippen, Femur, Humerus	17 - 3o %	25 %
PROSTATA-CA	osteoplast	LWS, Becken, Femur	41 - 7o %	o,2 %
NIERE - CA	osteolyt.	WS, Femur, Humerus	21-34,9 %	45 %
STRUMA MALIG.	osteolyt.	Humerus, Fem. Schädel, WS	35 - 4o %	33 %
VERDAUUNGS-TRAKT - CA	osteolyt.	WS, Becken, Schädel, Rip.	1 - 3 %	24 %

Tabelle 2 : Art des Knochenprozesses, Lokalisation und Häufigkeit der Metastasen und PF bei Carzinomen.

Pathologische Frakturen zählen zu den gefürchtesten Komplikationen eines Knochensarkoms. Sie nehmen nach den Zusammenstellungen zahlreicher Autoren (2,12,27) vom multiplen Myelom mit 62% über das Osteo-, Chondro, Retikulumzell- und Fibro-Sarkom zum Ewing-Sarkom mit etwa 5% ab.

Etwa 2/3 der Osteosarkome - vorwiegend osteolytische Prozesse - finden sich an den Metaphysen von Femur, Tibia (hier v.a. an der Knieregion) und Humerus (14,15): 40% dieser Patienten bekommen eine Fraktur (24). Chondro- und Fibrosarkome führen wegen des mehr osteoplastischen Wachstums und bei Lokalisation an den Epiphysen seltener zu pathologische Frakturen. Ewing-Sarkome, meist kleine Herde, befallen platte Knochen ebenso häufig wie die Diaphysen langer Röhrenknochen. Multiple Myelome und akute Leukämie betreffen vorwiegend Hals-, Brust- und Lendenwirbelkörper. Für das Retikulumzell-Sarkom sind die Metaphysen langer Röhrenknochen bevorzugter Sitz.

Den meisten Sarkomen gehen lange Zeit Schmerzen und Schwellung voraus, so daß die Patienten frühzeitig in ärztliche Behandlung kommen. Viel kostbare Zeit geht verloren, wenn die Beschwerden der Patienten über Monate als "Ischias" oder "Rheuma" gedeutet und behandelt werden, bevor eine Röntgenaufnahme vorgenommen wird. Die histologische Bestätigung des malignen Prozesses ist neben dem klinischen Bild und dem Röntgenbefund Voraussetzung für ein radikal chirurgisches Vorgehen.

Wenn auch die Prognose bei Knochensarkomen mit pathologischen Frakturen dubiös ist, von vielen Autoren sogar als infaust bezeichnet wird, können doch Art und Einsetzen der Therapie den weiteren Verlauf zumindest teilweise beeinflussen. Operative, Röntgen- und cytostatische Behandlungen werden vorgeschlagen, doch bestimmen die Art des Tumors, seine Lokalisation, der AZ, die Lebenserwartung und schließlich die Einstellung des Arztes die Therapie.

Bei geeigneter Lokalisation von Chondro-, Osteo-, Fibro- und solitärem Ewing-Sarkom ist die Operation die Behandlung der Wahl. Im Gegensatz zu pathologische Frakturen an Rumpfknochen bieten bei der Lage an Extremitäten Amputation, Exartikulation, Hemipelvektomie und interscapulothorakale Disartikulation die günstigsten Heilungschancen, die unter prae- und postoperativem Röntgen- und Cytostatikaschutz noch verbessert werden können. Wenn auch selbst eingreifende operative Maßnahmen häufig keine Heilung mehr bringen, so kann das Tumorwachstum hierdurch doch unter eine gewisse Kontrolle gebracht und das Leben verlängert werden. Selbst bei geringer Lebenserwartung ist ein radikales Vorgehen noch zu vertreten: Bei unerträglichen und kaum zu beeinflussenden Schmerzen, bei starken Schwellungen, Exulzerationen und bei erfolgloser Bestrahlung und cytostatischer Behandlung.

Die Hemilaminektomie bei Kompressionsfrakturen der WK mit Querschnittssyndromen ist eine erfolgreiche Palliativmaßnahme, wenn auch die Remissionen meist nur vorübergehend sind. Röntgentherapie ist nur bei den wenigen strahlensensiblen Tumoren wirksam. Beim Ewing-Sarkom kann sogar ein dauerhafter Rückgang des Tumors erfolgen, doch ist es wichtig von Anfang an mit genügend hoher Dosis zu bestrahlen, da bei lokalen Rezidiven eine weitere Bestrahlung weniger erfolgreich ist (6). Der generalisierte Befall beim multiplen Myelom vereitelt eine erfolgreiche Bestrahlung. Doch bewirkt die Super-Volt-Therapie, wie auch bei akuter Leukämie, Schmerzlinderung und Lebensverlängerung und regt die reparative Knochenneubildung an, so daß es dabei sogar zur Ausheilung der pathologischen Fraktur kommen kann. Das Retikulumzellsarkom ist äußerst strahlensensibel: Die Röntgentherapie bringt am ehesten Erfolg. Chondro-, Osteo- und Fibro-Sarkome sind im allgemeinen strahlenresistent, jedoch soll auch hier bei allen Sarkomen, die nicht oder nicht mehr operativ anzugehen sind, die Röntgenbestrahlung versucht werden: In vielen Fällen lassen zumindest die Schmerzen nach.

Die cytostatische Behandlung muß ebenso individuell nach der Art des Tumors erfolgen. Cytostatika heilen keine pathologische Fraktur, doch können sie vorübergehend Wachstum und Ausdehnung des Tumors hemmen. Zeitweise fühlen sich die Patienten besser.

In der letzten Zeit haben die Cortikosteroide bei der Behandlung maligner Tumoren an Bedeutung gewonnen. Wenn sie auch das Tumorwachstum selbst nicht beeinflussen können, so lindern sie doch die subjektiven Beschwerden der Patienten und haben sich besonders im Finalstadium der Krankheit bewährt.

Die Prognose bei Knochensarkomen ist demnach sehr ungünstig. Mit dem Auftreten der Fraktur ist sie als nahezu infaust zu betrachten, da die hämatogene Tumorzellaussaat - zu diesem Zeitpunkt sowieso meist schon erfolgt - spätestens hierdurch ausgelöst wird. Die Lebenserwartung wird schlagartig um etwa 60% eingeschränkt, die mittlere Überlebenszeit ist 10 Monate geringer als bei Patienten ohne Fraktur (6). Am ungünstigsten ist die Prognose beim Osteosarkom, die Überlebenszeit nach der pathologischen Fraktur beträgt nur wenige Monate. Ähnlich schlecht ist sie bei akuter Leukämie, beim multiplen Myelom und trotz hoher Strahlensensibilität auch beim Ewing-Sarkom. Günstiger ist die Prognose beim Chondro- und Fibrosarkom. 40 - 50% der Patienten haben eine Überlebenszeit bis zu 5 Jahren nach der pathologischen Fraktur. Dauerheilungen finden sich häufiger beim Retikulumzellsarkom sowohl nach rechtzeitiger Amputation als auch nach Bestrahlung (6,

III. KNOCHENMETASTASEN:

Metastasen maligner Tumoren sind die absolut häufigste Ursache pathologischer Frakturen. Jeder umschriebene osteolytische oder osteoplastische Herd bei einem Patienten über 40 Jahre ist metastasenverdächtig.

Bei hämatogener Metastasierung können wir nach COLEY zwischen ossophilen und ossophoben Carzinomen unterscheiden. So finden wir wesentlich häufiger Skelettmetastasen bei Mamma-, Bronchial-, Prostata-, Nieren- und Schilddrüsen-Carzinomen als bei Carzinomen

von Verdauungstrakt, Haut, Uterus und Hoden. Die Zahlen über die Häufigkeit var-iieren sehr, da bei Krebspatienten nicht immer systematisch auf Knochenmetastasen untersucht wird. Bei der Durchuntersuchung stehen leider auch heute noch Fragen der Wirtschaftlichkeit und ärztliches Interesse im Gegensatz zueinander.

Nach WALTHER (29) wird nur bei 36 % der Patienten mit Knochenmetastasen die Diagnose schon zu Lebzeiten gestellt. Skelettmetastasen sind vorwiegend osteoklastisch und führen deshalb bei geeigneter Lokalisation und Größe zur pathologischen Fraktur. Vorwiegend osteoplastische Prozesse findet man gewöhnlich nur beim Prostata-ca, hier sind pathologische Frakturen sehr selten.

In Tabelle 2 werden die Carzinome, bei denen am häufigsten Knochenmetastasen auftreten, angeführt, die Art des Knochenprozesses, die bevorzugte Lokalisation und die Häufigkeit der Knochenmetastasen und pathologische Frakturen der einzelnen Tumoren (6,12,14,15,16, 21,27,29).

Eine hervorragende Zusammenstellung von FITTS, ROBERTS und RAVDIN (10), die an Hand eines großen Krankengutes angefertigt ist, zeigt die Häufigkeit von Carzinomen und pathologische Frakturen in Abhängigkeit von der Art des Primärtumors und der Lokalisation. Vergleicht man in Abbildung 2, wie oft die einzelnen Carzinome Ursache von Metastasen und pathologische Frakturen sind, ergeben sich sehr unterschiedliche Werte, so ist z.B. das Prostata-ca in 36,5% Ursache einer Metastase, dagegen nur in 9,9% Ursache einer pathologischen Fraktur. Abbildung 3 veranschaulicht die unterschiedliche Frakturbereitschaft der Knochen: Obwohl z.B. nur 11,5% aller Metastasen am Femur liegen, finden sich hier jedoch 41% aller pathologischen Frakturen.

Gelegentlich, doch sehr selten, können auch Knochenmetastasen bei Lymphogranulomatose und beim Lymphosarkom eine pathologische Fraktur verursachen, doch führt die Krankheit meist zum Tode, bevor größere Knochenherde entstehen können.

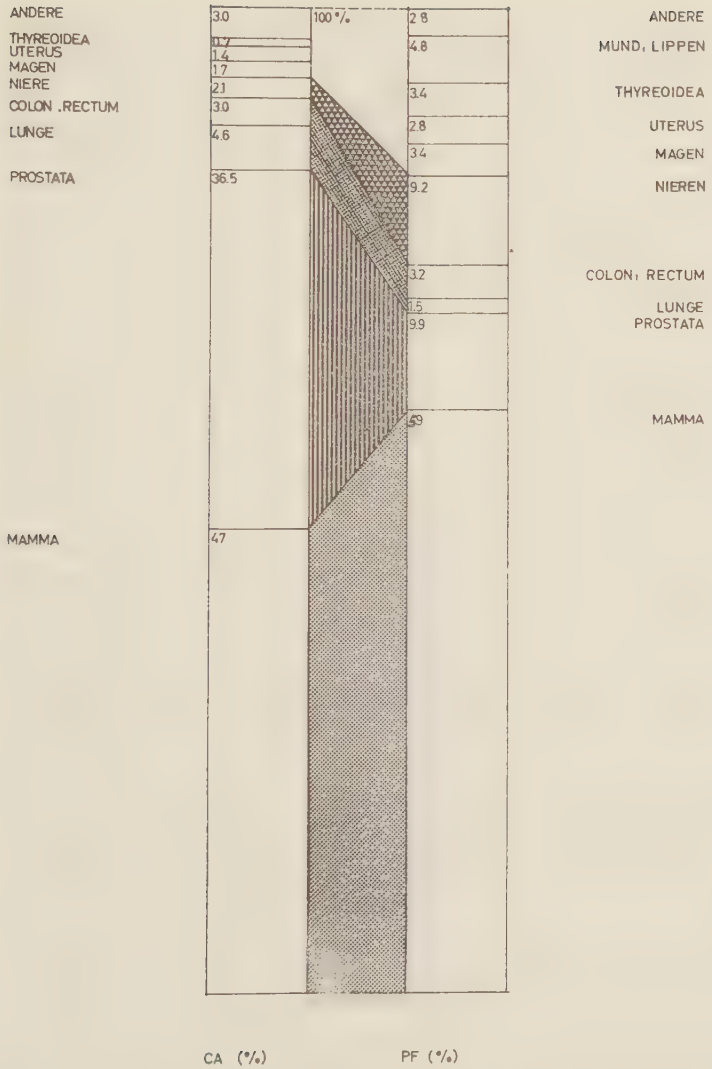

Abbildung 2 : Vergleich des prozentualen Anteils der einzelnen Primärtumoren mit Metastasen in Knochen (2o3o Pat.) und mit PF infolge von Metastasen (328 Pat.), nach Fitts, Roberts und Ravdin (1o).

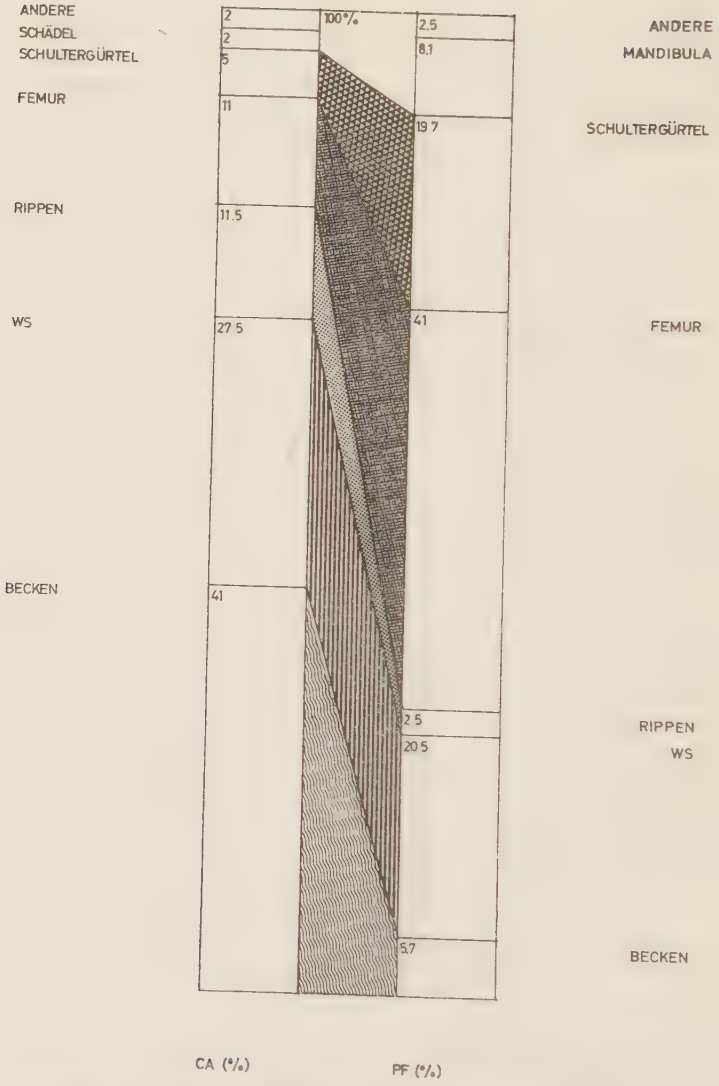

Abbildung 3: Vergleich des prozentualen Anteils der einzelnen Knochen bei Knochenmetastasen (1602 Pat.) und bei PF in Knochenmetastasen (122 Pat.) nach Fitts, Roberts und Ravdin (10).

Treten pathologische Frakturen bei Knochenmetastasen auf, ist das Leiden bereits in einem fortgeschrittenen Stadium, meist weiter als klinisch faßbar. Die Lebenserwartung ist im allgemeinen jedoch abhängig von der Art des Primärtumors. Die ärztlichen Bemühungen müssen darauf hinzielen, bei aussichtsloser Prognose quo ad vitam, das Leiden des Patienten zu mildern und sein Leben zu verlängern. Unbehandelt heilen metastasenbedingte pathologische Frakturen nur sehr selten: PELTIER fand in einer Untersuchungsreihe bei 80% keinerlei Anhalt für Callusbildung (23).

Wenn auch gelegentlich Spontanheilungen beobachtet wurden, so folgten doch kurz darauf Refrakturen, da die Osteoklasten den reparativ gebildeten Callus sofort wieder zerstörten. Die Art der Therapie richtet sich nach Primärtumor, AZ, Lebenserwartung, Lokalisation und Ausdehnung der pathologischen Fraktur.

Als Methode der Wahl bei Extremitätenfrakturen in Knochenmetastasen gilt heute die Metallosteosynthese (5,8,10,13,14,17, 18,19). Eine Marknagelung bei meist splitterfreien Querfrakturen der Schaftknochen sollte immer durchgeführt werden, wenn es der AZ erlaubt und eine Lebenserwartung von mindestens 3 Monaten angenommen werden kann. Nur die operative Behandlung verspricht, den trostlosen Zustand des Patienten zu erleichtern:

1.) Schmerzfreiheit kann nur durch exakte Ruhigstellung erreicht werden. Die Marknagelung bietet die günstigsten Voraussetzungen für eine Stabilisierung, eventuell auch Heilung der Fraktur, vor allem in Kombination mit Strahlentherapie, cytostatischer und hormoneller Behandlung.

2.) Man kann den Patienten vor einem langen Krankenlager mit Bewegungsunfähigkeit bewahren. Vorsichtig passiv geführte Bewegungen sind sofort, aktive einige Zeit nach der Operation möglich. Nach guter Stabilisierung der am meisten gefürchteten Femurfrakturen vermögen bei richtiger Indikationsstellung alle Patienten innerhalb von 1-2 Wochen mit Krücken zu gehen.

3.) Die gefährlichen Komplikationen langer Ruhigstellung Pneumonie, Thrombose und Thromboembolie, sowie Druckgeschwüre werden vermieden.

4.) Die Pflege wird erleichtert.

5.) Die psychische Haltung der Patienten kann durch frühzeitige Rückkehr in die Familie und eventuell Wiederaufnahme der Arbeit günstig beeinflußt werden.

6.) Es entstehen niedrigere Behandlungskosten.

Die Operationsrisiken sind sehr gering: Die Wunden heilen, soweit der Tumor nicht in die Nähe der Hautoberfläche durchgebrochen ist, in normaler Zeit, die Infektionsgefahr liegt nicht höher als bei der Behandlung echter Knochenbrüche (17,18,19), zumal eine Marknagelung regelmäßig ohne Eröffnung des Bruchspaltes selbst durchgeführt werden kann. RIEDER und SCHUMAN lehnen die Marknagelung ab (25), weil sie eine rasche Tumorzellaussaat beobachteten, was experimentell von PELTIER bestätigt wurde (23). Doch kann man dieses Risiko für unbedeutend gegenüber den Vorteilen erachten, da ja eine pathologische Fraktur hier bereits Ausdruck einer ausgedehnten Metastasierung ist (1,20,26,28). Röntgenvor- und -Nachbestrahlungen, intraoperative Cytostatikagaben und Operation -wenn möglich- in Blutsperre vermindern außerdem das Risiko. In den meisten Fällen erfolgt nur die Marknagelung (Küntschernagel, Bündelnägel). COLEY, PELTIER und BÖHLER (3) empfehlen zusätzlich die Resektion solitärer Metastasen, z.B. beim Hypernephrom, weil sonst die Zerstörung schnell weiterschreitet. Eine Verkürzung der Extremität sei belanglos. Selbstverständlich ist dieser Eingriff nur bei kleinen Metastaseherden möglich. RICHARD M. BRAUN (4) befürwortet die Resektion weit im Gesunden, Marknagelung und Ersatz des resezierten Knochens durch eine Polyurethanplombe, wodurch auch bei ausgedehnten Prozessen eine ausgezeichnete und genügend dauerhafte Stabilisierung erreicht wird. Radikaloperationen wie Amputation einer Extremität sind selten indiziert und nur im

Ausnahmefall bei ausgedehnter Metastase mit ungünstiger Lokalisation und bei therapeutisch nicht anders zu beeinflussenden Schmerzen erforderlich.

Ein größeres Problem bilden die Wirbelkörperkompressionsfrakturen mit Querschnittssyndromen. Die Behandlung der Wahl ist die Laminektomie zur Entlastung des Rückenmarkes. Bei geringeren klinischen Erscheinungen bewähren sich Stützkorsette und Gipsschalen, die schon prophylaktisch neben einer Röntgenbestrahlung verordnet werden sollten.

Konservative Behandlungen, wie Drahtextension, Gipsverband und Liegeschalen sollten bei Frakturen an den Extremitäten nur verwendet werden als Vorbereitung auf eine Operation oder bei Patienten in sehr schlechtem AZ, die eine Operation nicht oder nur kurze Zeit überleben würden.

Röntgenbestrahlungen sind teilweise, je nach Strahlensensibilität des Tumors wirkungsvoll: Die Schmerzen lassen nach, das Tumorwachstum sistiert und eine gewisse Reparation wird angeregt. COPELAND beobachtete dabei Lebensverlangerungen von 2 - 8 Monaten (7). Knochenmetastasen von Lymphogranulomatose, Lymphosarkom und der Mehrzahl der Carzinome sind strahlensensibel. Bedeutung kommt der Röntgenbestrahlung jedoch v.a. als Vorbereitung auf eine Operation oder als Nachbehandlung zu.

Da man durch Cytostatika einer Metastasierung vorbeugen will, hat ihre Anwendung bei bereits erfolgter Metastasierung nur noch wenig Sinn.

Eine erfolgreiche therapeutische Maßnahme bei Brust- und Prostatakrebs ist die gegengeschlechtliche Hormonbehandlung, unter der man in der Mehrzahl der Fälle Beschwerdefreiheit bis zu 4 Jahren beobachten konnte (6,29). Die Wirkung kann unterstützt werden durch die Cortikosteroidtherapie durch Hemmung der Hypophyse im Sinne einer unblutigen Hypophysektomie. Außerdem bessert sie das Befinden der Patienten durch Schmerzlinderung.

J 131 wird erfolgreich bei Metastasen der Jod speichernden Schilddrüsenkarzinome angewendet, meist in Kombination mit Röntgenbestrahlung.

Besser als alle konservativen und operativen Maßnahmen bei pathologischen Frakturen ist jedoch die Verhütung einer derartigen Tumorkomplikation. Eine genaue Überwachung von Krebspatienten ermöglicht die frühzeitige Anwendung von cytostatischer und Röntgenbehandlung bei beginnender Metastasierung, wenngleich ihr Wert umstritten ist. Werden größere Metastasen der Extremitäten erkannt, die in absehbarer Zeit eine pathologische Fraktur befürchten lassen, ist schon prophylaktisch eine Metall-Osteosynthese durchzuführen, die zu diesem Zeitpunkt wesentlich einfacher und wirkungsvoller ist. PELTIER, GRIESSMANN und SCHUTTERMEYER empfehlen diese Behandlung, durch die vielen Patienten weit besser geholfen werden kann, schon seit einigen Jahren (5,11,13,23).

B. KRANKENGUT DER ERLANGER CHIRURGISCHEN UNIVERSITÄTS-KLINIK AUS DEN JAHREN 1950 - 1964.

In 15 Jahren wurden 115 Patienten mit pathologischen Frakturen bei malignen Knochentumoren stationär aufgenommen und behandelt: 23 Patienten mit Primärtumoren wie Osteo-, Chondro-, Ewing-Sarkom, Multiplem Myelom und Retikulumzellsarkom und 92 Patienten mit Knochenmetastasen v.a. bei Bronchial- und Mammacarzinom, bei Hypernephrom, Struma maligna, Carzinomen von Verdauungstrakt, Uterus, Ovarien und Prostata.

An Hand von Tabellen sollen die Besonderheiten der einzelnen Tumoren und pathologischen Frakturen besprochen werden, besonders jedoch unsere Behandlung und unsere Behandlungsergebnisse. Zu der Frage, ob eine mehr operative Behandlung pathologischer Frakturen sinnvoll ist, werden konservative und operative Therapie, v.a. der Extremitätenknochen, einander gegenübergestellt.

I. PATHOLOGISCHE FRAKTUREN BEI MALIGNEN PRIMÄREN KNOCHENTUMOREN:

In den Tabellen 3 - 6 sind 33 pathologische Frakturen bei 23 Patienten mit malignen Knochentumoren zusammengestellt. Alter, Geschlechtsverteilung, Zeit der Beschwerden, Tumor- und Frakturbehandlung, Therapieerfolg und Überlebenszeit bei den einzelnen Sarkomen zeigt Tabelle 3. Fast die Hälfte der Patienten hatte pathologische Frakturen bei multiplen Myelomen, dagegen nur 2 Patienten pathologische Frakturen bei Retikulumzellsarkom. Von Chondro-, Osteo- und Ewing-Sarkomen wurden jüngere, von multiplen Myelomen und Retikulumzellsarkomen ältere Patienten betroffen, bei etwa gleicher Geschlechtsverteilung. Der Zeitraum der Beschwerden vor der pathologischen Fraktur reicht von einigen Wochen bis zu 4 Jahre, am kürzesten war er bei Osteosarkomen und Ewing-Sarkomen. Die Frakturbehandlung war teils operativ, teils konservativ, je nach Art des Sarkoms, seiner Lokalisation, AZ und Lebenserwartung des Patienten. Während

		Chondro-Osteo-Sa	Ewing-Sa	Multiples Myelom	Retikulumzell-Sa
Anzahl P.(PF)		7	3	11(2o)	2(3)
Alter(Jahre)		(3o)	2o	57	61
Geschlecht: ♂:♀		4:3	1:2	5:6	o:2
Zeit d.Beschwerden		6Wo-3J.6M	2M-1J.	2M-4J.	2-3J.
Zeit:PF - Tod		4M -2J.3M	7-9M-4J6M	1M-5J6M	2 -3M.
Fraktur=behandlung	op	5	1	5	2
	kons	2	2	6	1
Tumor=behandlung	Rö	3	2	6	1
	Cytost	5	-	7	-
	komb.	5	1	7	-
Therapie=erfolg	op	+	+	4	+
	kons	-	-	2	+(Rö)

Tabelle 3 : Alter, Geschlechtsverteilung, Zeit der Beschwerden, Überlebenszeit, Fraktur- und Tumorbehandlung und Therapieerfolg bei 23 P. mit PF in Knochensarkomen.

	Femur	Humerus	WK	Tibia	Rippe	path. Luxation	alle PF (P)
Chondro - Sa	2	-	1	-	-	-	7
Osteo - Sa	2	2	-	-	-	-	
Ewing - Sa	-	-	2	1	-	-	3
Multiples Myelom	2	4	11(5)	-	1	2	2o(11)
Retikulumzell- Sa	3(2)	-	-	-	-	-	3(2)
alle PF (P.)	9(8)	6	14(8)	1	1	2	33(22)

Tabelle 4 : Lokalisation und Anzahl der PF bei Knochen-Sa.

Tabelle 5: Therapie, Therapieerfolg und Überlebenszeit der PF an Extremitäten bei Knochensarkomen.

	P(PF)	Op	Kons	Lokal.	Therapie	Therapieerfolg	Überlebenszeit PF
Chondro-und Osteo-Sarkom	6	4	2	Humerus	Rö + Cytostatika	keiner	4 Mo.(Chondro-Sa)
				Femur			1 J.(Osteo-Sa)
				Femur	hohe Femuramputation	Nachlassen der Schmerzen bis zum allgem.Verfall	8 1/2 Mo.(Osteosa)
				Femur	2J.nach kons.Behandl.einer Fraktur n.Unfall Resektion+Nagelung(Osteom), 1 1/2J.später Amputation	" "	3 J.nach Amputation (Osteo-Sa)
				Femur	Resektion+Nagelung bei Chondrom,1J.später Exartikulation,nach 5Mo.Hemipelvektomie	erst Callus, jetzt schmerzfrei	lebt noch 2J.11.nach PF,ohne nachweisbare Metast.(Chondro-Sa)
				Humerus	erst kons,nach 1 Mo.Amputation+Schulterblattresektion	schmerzfrei	11 Mo.(Osteo-Sa)
Ewing-Sarkom	1	1		Tibiakopf	Femuramputation	schmerzfrei	lebt noch nach 4 1/2 J.
Multiples Myelom	5(6)	4	1(2)	Femur+ Humerus	Rö	etwas Callus,nic schmerzfrei	7 Mo.
							6 Mo.
				Femur	Bündelnagelung + Rö	Schmerzlinderung	3 Mo.
				Humerus	Bündelnagelung + Rö + Cytostatika	schmerzfrei +2x Callus	7 1/2 Mo.
				Humerus			1 Mo.
				Humerus			2 Mo.
Retikulumzell -Sarkom	2(3)	1	1	Femur	Rö	Callus,Schmerzen	2 Mo.
				li.Femurhals+ re.Femur	Resektion+Endoprothese Bündelnagelung	6Wo.p.o.belastbar schmerzfrei,nicht belastbar	7 Mo. 4 Mo.

	P.(PF)	Op	Kons.	Therapie	Therapieerfolg	Überlebenszeit nach PF
Chondro-Sarkom	1	1		Laminektomie, totale Resektion nicht mögl.	weitere Verschlechterung	4 Mo.
Ewing-Sa	2		2	Rö	Rückbildung der Paresen, Schmerzlinderung	7 Mo. 9 Mo.
Multiples Myelom	5(11)		4	Rö + Cytost	3 P. ohne Erfolg 1x Callus und Schmerzlinder.	6 Wo.- 1 J.
		1		Laminektomie +Spondylodese +Spongiosaverpflanz. +Rö	weitere Verschlechterung	5 J.

Tabelle 6 : Therapie, Therapieerfolg und Überlebenszeit bei 8 P. mit WK-Kompressionsfrakturen bei Knochensarkomen.

früher die Behandlung bei diesen Patienten meist konservativ war, entschließt man sich heute, nach Verbesserung der Operations- und Narkosetechnik, leichter und häufiger zur operativen Behandlung. Auf die Therapie der pathologischen Frakturen der langen Röhrenknochen wird in Tabelle 5 gesondert eingegangen. Die konservative Tumorbehandlung erfolgte mit Cytostatika oder Röntgenbestrahlung, z.T. auch kombiniert. Die Ergebnisse der operativen Behandlung sind günstiger (s. Tabelle 3 und 5), die Überlebenszeit nach der pathologischen Fraktur hängt v.a. von der Art des Sarkoms ab - von 4 Monaten beim Osteosarkom bis zu maximal 5 Jahren 6 Monaten beim multiplen Myelom - daneben aber auch von der Lokalisation und von der Ansprechbarkeit auf Röntgen- und cytostatische Behandlung.

Die Therapie bezeichnen wir als erfolgreich, wenn zumindest Stabilisierung der pathologischen Fraktur und damit Schmerzlinderung und Erleichterung der Pflege erreicht werden. Lokalisation und Anzahl der pathologischen Frakturen werden in Tabelle 4 gesondert betrachtet. Während Chondro-, Osteo- und Retikulumzellsarkome die langen Röhrenknochen bevorzugen, befallen die multiplen Myelome v.a. die Wirbelkörper. Bei diesen finden sich auch im Gegensatz zu anderen Sarkomen multiple Knochenprozesse: 11 dieser Patienten hatten insgesamt 20 pathologische Frakturen. Unter allen pathologischen Frakturen waren die Wirbelkörper am häufigsten beteiligt (14 pathologische Frakturen), dann folgten Femur (9 pathologische Frakturen) und Humerus (6 pathologische Frakturen). Als Besonderheit fand sich beim multiplen Myelom 1 pathologischer Pfannendachbruch mit Hüftluxation.

In Tabelle 5 werden operative und konservative Behandlung bei pathologischen Frakturen der langen Röhrenknochen gegenübergestellt. Von 16 Frakturen bei 14 Patienten wurden 11 operativ behandelt. Die Radikalität der Operation wurde bestimmt durch die Bösartigkeit des Tumors und die Lebenserwartung, d.h. ob zur Zeit der pathologischen Fraktur schon Metastasen nachweisbar waren oder nicht. Bei 2 Patienten mit pathologischer Fraktur des Femur

in histologisch scheinbar gutartigen Tumoren (Osteom bzw. Chondrom) wurden diese zuerst nur reseziert und die Fraktur genagelt. Im weiteren klinischen Verlauf erwiesen sich beide Tumoren als bösartig. Bei späteren Amputationen bzw. Hemipelvektomie ergab die histologische Untersuchung Osteosarkom und Chondrosarkom. Bei 2 weiteren Patienten waren Oberschenkelamputationen erforderlich, bei einem Patienten mußten Arm und Schulterblatt reseziert werden. 6 Patienten wurden erfolgreich osteosynthetisch versorgt, einmal durch Einsetzen einer Endoprothese und 5 mal durch Bündelnagelungen. 4 weitere Patienten wurden infolge schlechten Allgemeinzustandes bzw. geringer Lebenserwartung nur konservativ behandelt. 2 dieser Patienten überlebten 1 Jahr (Osteosarkom) bzw. 7 Monate (multiples Myelom). Nur bei einem Patienten bildete sich etwas Callus nach Bestrahlung. Beiden Patienten hätte eine Nagelung der pathologischen Fraktur zumindest Schmerzlinderung bringen können. (Die anderen beiden Patienten überlebten nur 4 und 2 Monate). Operative und konservative Behandlung bei WK-Kompressionsfrakturen werden in Tabelle 6 einander gegenübergestellt. Von 8 Patienten mit 14 Frakturen wurden 2 Patienten operativ mit Laminektomie behandelt, einmal davon zusätzlich mit Spanverpflanzung. Bei beiden Patienten verschlechterte sich der Zustand anschließend. Röntgenbestrahlung bewirkte bei 2 Patienten mit Ewing-Sarkom und bei einem von 4 Patienten mit multiplen Myelom Schmerzlinderung und Rückgang der Paresen.

II. PATHOLOGISCHE FRAKTUREN BEI KNOCHENMETASTASEN:

Die Tabellen 7 - 11 behandeln die pathologischen Frakturen bei Knochenmetastasen. Primärtumoren waren v.a. Bronchial- und Mammacarzinom, dann folgten Hypernephrom, Struma maligna, Carzinom von Verdauungstrakt, Uterus, Ovarien und Prostata, Teratom, Basaliom, Mb Hodgkin und maligner Parotistumor. Bei 7 Patienten konnte die Diagnose des Primärtumors nicht geklärt werden, v.a. weil man den schon kachektischen Patient die anstrengenden Untersuchungen ersparen wollte.

Tabelle 7 bringt eine Zusammenstellung, die die verschiedenen Tumorarten an gleichen Kriterien untersucht. Es handelt sich um 131 pathologische Frakturen bei 92 Patienten. Das Durchschnittsalter unserer Patienten beträgt 57 Jahre (siehe Abb. 4) und entspricht damit, wie auch die Geschlechtsverteilung, den Angaben der Weltliteratur (siehe S.). Während bei Frauen v.a. Carzinome der Geschlechtsorgane vorlagen, handelte es sich bei Männern vorwiegend um Bronchialcarzinome und Hypernephrome. Bei 64 von 92 Patienten waren noch weitere Skelettmetastasen nachweisbar. Die Zeit zwischen der Operation des Primärtumors und der pathologischen Fraktur ist abhängig von der Bösartigkeit und Beeinflußbarkeit des Primärtumors: Mit einem Monat war sie am kürzesten beim Hypernephrom, bei einigen Patienten mit Mamma- und Uteruscarzinom war sie am längsten, d.h. bis zu einigen Jahren. Bei der Mehrzahl der Patienten bestanden bereits vor Auftreten der pathologischen Fraktur Beschwerden, im Durchschnitt 8 1/2 Monate, ein Zeichen dafür, daß drohende Frakturen bei sorgfältiger Diagnostik frühzeitig erkannt und bei geeigneter Lokalisation prophylaktisch durch Osteosynthese versorgt werden könnten. Die Überlebenszeit war v.a. abhängig von der Art des Primärtumors, z.B. überlebten Patienten mit Hypernephrom im Durchschnitt nur 5 Monate, dagegen mit Mammacarzinom 14 Monate. 27 Patienten wurden operativ, 65 Patienten konservativ behandelt; bei 24 (88%) der operativ behandelten Patienten war ein Erfolg zu verzeichnen, dagegen nur bei 23 (35%) der konservativ behandelten. Jedoch muß dabei berücksichtigt werden, daß wegen

	Bronchial-Ca	Mamma-Ca	Hypernephrom	Struma maligna	Verdauungstrakt-Ca	Uterus- und Ovarial-Ca	Prostata-Ca	Teratom	Basaliom	M.b.Hodgkin	Parotis-Ca	unbekannter Prim.Tu	alle
Anzahl der Pat.	24	24	1o	6	5	7	4	2	1	1	1	7	92
Anzahl der PF	36	37	12	11	9	8	4	2	1	1	1	7	131
weitere Knoch.metastasen bei x Pat.	11	2o	8	5	4	5	3	2	-	1	-	5	64
Durchschnittsalter	6o	54	6o	61	59	51	6o	67	77	38	6o	57	57
Geschlechtsverteilung :	21:3	o:24	8 :2	2:4	4:1	o:7	4:o	1:1	o:1	1:o	1:o	2:5	44 :48
Zeit:Op.des Primtu bis PF (Mo)	5,5	5,5	1	5	4	12-16	-	-	-	-	24	-	17
Beschwerden vor PF bei x P.	2o	21	7	5	3	7	4	2	-	1	1	6	77
Zeit:1.Symp.bis PF (Mo)	5	11	4	1o	2-6o	1-4o	2-48	3	4	3	3o	4-24	8,5
Überleb.Zeit: [illegible] od(Mo)	5,6	14	5	17	o,5-1o	16	2-51	6	1	6	15	3	1o,5
Fraktur-Behandlung op	7	8	4	5	-	1	2	-	-	-	-	-	27
kons	17	16	6	1	5	6	2	2	1	1	1	7	65
Tumor-Behandlung op	18	22	4	4	2	7	1	1	-	-	1	-	6o
Rö	5	1o	3	4	1	3	-	2	-	1	1	-	31
Cytost	12	1o	5	2	3	3	-	-	-	1	-	5	41
Hormon	-	24	-	-	-	1	4	-	-	-	-	-	29
KH-Aufenthalt(Mo) op	2-7	2-13	2-3,5	1-13	-	5	3-4	-	-	-	-	-	3-5
kons	1-17	1-9	1,5-7	6	o,5-3	o,5-	4	2	3	1o	o,5	1-4	3-5
Therapie-Erfolg op	6	3	3	4	-	1	2	-	-	-	-	-	24
kons	5	1o	-	-	1	3	-	2	-	-	-	2	23

Tabelle 7 : Anzahl, Alter, Geschlechtsverteilung, Zeit und Art der Beschwerden vor der PF, Überlebenszeit Fraktur- und Tumorbehandlung, Krankenhausaufenthalt und Therapieerfolg bei 92 P. mit PF bei Knochenmetastasen.

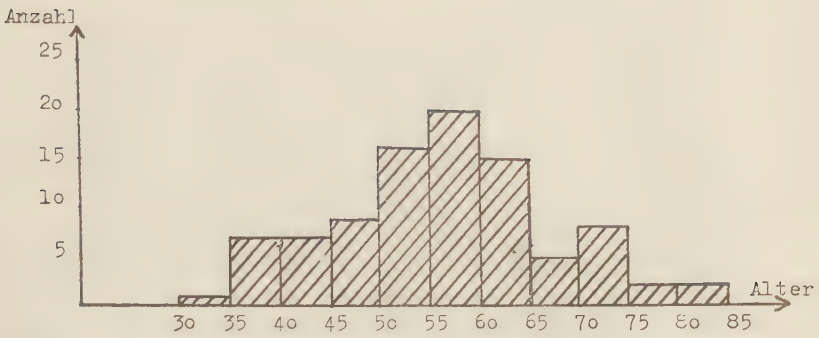

Abbildung 4: Graphische Darstellung der Altersverteilung der 92 Patienten mit Krebsmetastasen.

	Femur	Humerus	Tibia	Rippen	WK	Becken	kl.Knochen	alle PF (Pat.)
Bronchial -Ca	5	1	1	8(5)	2o(12	-	1	36(24)
Mamma -Ca	16(13)	-	-	3	18(8)	-	-	37(24)
Hypernephrom	-	4	-	-	6(4)	1	1	12(1o)
Struma maligna	2	3(1)	-	1	4(3)	-	1	11(6)
Verdauungstrakt	-	-	-	-	8(4)	-	1	9(5)
Uterus+Ovarial	2	-	-	-	5(4)	1	-	8(7)
Prostata-Ca	2	-	-	1	1	-	-	4(4)
übrige Ca	3	1	-	-	8(6)	1	1	14(12)
alle PF (Pat.)	3o(27	9(7)	1	13(1o	7o(42	3	5	

Tabelle 8: Lokalisation und Anzahl der PF bei Knochenmetastasen.

P(PF)					Therapie	Therapieerfolg						Überlebenszeit nachPF
35 (39)	schlechter AZ	ungünstige Lokalisation	verweigerte Operation	unaktiver Arzt		Stabilisierung	knöcherne Heilung	Schmerzfreiheit -linderung	volle Belastung	Pflege erleichtert	kein Erfolg	
					Op: 21	17	3	21	11	21	-	15 Monate
	8	3	1	6	kons: 18 Gips Extension Schiene Verband	2	3	4	1	4	14	6 Monate

Tabelle 9 : Gegenüberstellung von operativer und konservativer Frakturbehandlung bei PF der langen Röhrenknochen infolge von Knochenmetastasen.

		Femur-hals	Femur, sub-+per trochant	Femur-schaft	Femur supra-condylär	Humerus-schaft	Tibia	alle
Anzahl		6	3	6	1	4	1	21
Therapie	Amputation	-	—	-	1	-	1	2
	Küntschernagelung	-	1	4	-	-	-	5
	Bündelnagelung	-	1	2	-	4	-	7
	Laschen- und Lamellennagelung	3	1	-	-	-	-	4
	Endoprothese	3	-	-	-	-	-	3
Therapieerfolg	Stabilisierung : keine	6:o	2:1	6:o	o:1	3:1	o:1	17:4
	Knöcherne Heilung : keine	o:6	o:3	2:4	o:1	1:3	o:1	3:18
	Schmerzlinderung-frei :weiter Schm.	6:o	3:o	6:o	1:o	4:o	1:o	21:o
	Belastung:aufsteh. ohne Belast:bettlg	3:1:2	1:1:1	3:2:1	1:o:o	2 :2:o	o:1:o	1o:7:4
	Pflege leichter: keine Erleicht.	6:o	3:o	6:o	1:o	4:o	1:o	21:o
	kein Erfolg	-	-	-	-	-	-	-

Tabelle 1o: Operative Behandlung und Behandlungserfolge der PF langer Röhren-knochen bei Krebsmetastasen.

P.(PF)				Therapie		Therapieerfolg					Überlebenszeit nach der PF
42 (7o)	Schmerzen	Hyp-und Paraesthesie	Querschnittsyndrom			Nachlassen d.Schmerzen	d.Hyp-u.Paraesthesie	belastbar	gleich	Verschlecht	
	alle	9	7								
	+	1	-	6 OP	2 Chordotomie	2	-	-	-	-	2 Jahre
	+	-	1		1 Hemilaminektc	1	1	1	-	-	1o Jahre
	+	2	1		3 Laminektomie	3	3	1	-	-	2-1o Monate
				36 Kons	Gips,Korsett + Extension	11	1	4	19	5	2 Wo.-2 Jahre
	+	6	5		1 Duralanaesthesie						

Tabelle 11 : Gegenüberstellung von operativer und konservativer Behandlung bei WK-Kompressionsfrakturen infolge von Knochenmetastasen.

ungünstiger Lage der Fraktur und schlechten Allgemeinzustandes bei mehreren Patienten eine Operation nicht möglich war. In den Tabellen 9 und 11 wird mit einer Gegenüberstellung von operativer und konservativer Therapie gesondert darauf eingegangen. Die konservative Tumorbehandlung erfolgte mit Cytostatika und Röntgenbestrahlung, Genitalcarzinome wurden zusätzlich hormonell mit gutem Erfolg behandelt. Der durchschnittliche Krankenhausaufenthalt betrug sowohl bei operativer als auch bei konservativer Therapie 4 Wochen. Neben Art und Größe eines Knochenprozesses bestimmt seine Lokalisation, wie häufig eine pathologische Fraktur auftritt. Tabelle 8 zeigt die Bevorzugung bestimmter Knochen. Betrachtet man die einzelnen Carzinome, so finden sich z.B. beim Bronchial-ca die meisten pathologischen Frakturen an Wirbelkörpern (50% der Patienten) und Rippen (20%), während bei Patienten mit Mamma-ca, Hypernephrom und Struma maligna in gleicher Häufigkeit die langen Röhrenknochen mitbetroffen sind: (Mamma-ca: WK 30%, Femur 54%; Hypernephrom: WK 40%, Humerus 40%; Struma maligna: WK 50%, Femur und Humerus 50%). Betrachtet man alle pathologische Frakturen zusammen, so finden sich 70 WK-Kompressionsfrakturen bei 42 Patienten und 30 Femurfrakturen bei 27 Patienten, während distal von Knie und Ellebogen nur bei einem Patienten eine Fraktur vorlag (Tibia). Unterschiedlich ist ebenso die Tendenz zu solitären oder multiplen Metastasen. Die meisten Carzinome wie das Mamma-ca metastasieren multiple - 37 pathologische Frakturen bei 24 Patienten. - Hypernephrommetastasen treten dagegen meist solitär auf: 12 pathologische Frakturen (WK doppelt) bei 10 Patienten.

BEHANDLUNG UND BEHANDLUNGSERGEBNISSE DER PATHOLOGISCHEN FRAKTUREN BEI KNOCHENMETASTASEN:

In Tabelle 7 wurde bereits erwähnt, daß 27 der 92 Patienten mit pathologischen Frakturen in Knochenmetastasen operativ behandelt wurden. Der Entschluß zur operativen Stabilisierung der pathologischen Fraktur ist vor allem abhängig von der Lokalisation der pathologischen Fraktur und vom AZ des Patienten. Pathologische

Frakturen an langen Röhrenknochen sollen bei einer Lebenserwartung von mindestens 3 Monaten operativ behandelt werden, weil hierdurch die größtmögliche Aussicht auf Stabilisierung und Schmerzlinderung, teilweise sogar Funktionswiederherstellung, besteht.

In Tabelle 9 werden operative und konservative Frakturbehandlung der langen Röhrenknochen einander gegenübergestellt. 21 pathologische Frakturen wurden operativ, 18 konservativ behandelt. - Auf die verschiedenen Operationsmethoden und ihre jeweiligen Erfolge geht die Tabelle 10 ein. - Die Operationen bestanden aus 16 Nagelungen, 2 Amputationen und 3 Einsetzungen von Endoprothesen. Alle Operationen waren insofern erfolgreich, als die Frakturschmerzen zu lindern oder zu beheben und die Pflege zu erleichtern waren. Bei 17 Patienten wurde die Fraktur stabil, davon bei 11 Patienten belastungsfähig. 3 dieser Frakturen heilten nach der Osteosynthese knöchern fest. Das Risiko der Operationen erscheint verhältnismäßig gering, kein Patient starb während oder kurz nach der Operation.

Im Gegensatz dazu konnte mit der konservativen Behandlung bei 18 Patienten nur 4 mal ein Erfolg erzielt werden. Bei allen 4 Patienten (Mamma-ca 2 mal, Uterus-ca, Primärtumor nicht nachgewiesen, wahrscheinlich Mamma-ca) ließen die Schmerzen nach, bei 3 von ihnen (Mamma-ca, Uterus-ca, unbekannter Prim.Tu) heilten die Frakturen nach Bestrahlung und Hormonbehandlung knöchern, die Patientin mit dem Uterus-ca konnte sogar wieder voll belasten. Bei den übrigen 14 Patienten zeigte sich keinerlei Erfolg: Die Patienten konnten das Bett nicht mehr verlassen und hatten starke Schmerzen.

Warum nun wurden diese 18 Patienten nicht operativ behandelt? Bei 8 Patienten war der AZ für eine Operation zu schlecht, bei 3 Patienten war wegen ungünstiger Lokalisation weit ausgedehnter Knochenzerstörungen mit einem Operationserfolg nicht zu rechnen, 1 Patient verweigerte die Operation und bei 6 Patienten wurde die Lebenserwartung zu gering geschätzt, sie überlebten 5,8,9,11 Monate, 2 Jahre 8 Monate (siehe auch unten).

Vergleich der Überlebenszeiten der operativ und konservativ behandelten Patienten mit Frakturen der Röhrenknochen:
Während bei den operativ behandelten Patienten die Überlebenszeit nach pathologischer Fraktur im Durchschnitt 15 Monate betrug, war sie 6 Monate bei den konservativ behandelten. Die längste Überlebenszeit nach pathologischer Fraktur beträgt bei 2 Patienten mit Prostata-ca, deren Femurfrakturen osteosynthetisch versorgt wurden, jetzt 4 Jahre 2 Monate bzw. 4 Jahre 3 Monate. Beide Patienten leben noch. Eine Fraktur heilte knöchern und war nach 5 Monaten voll belastbar. Dem Patienten geht es gut. Die Fraktur des 2. Patienten konnte nach einer 2. Operation - Laschennagelung - voll stabilisiert werden, der Patient war beschwerdefrei. Erst zeigte sich reichlich Callusbildung, 10 Monate später jedoch ein deutliches Fortschreiten der Osteolyse. Die Fraktur ist jetzt instabil und schmerzhaft.

Von den 18 konservativ behandelten Patienten überlebten 9 die pathologische Fraktur länger als 4 Monate, 5 Patienten sogar länger als 7 Monate: 3 Patienten mit Mamma-ca 7, 8 und 11 Monate, eine Patientin mit Uterus-ca 2 Jahre 8 Monate, eine Patientin mit unbekanntem Prim.Tu 8 Monate. 7 der 9 Patienten hatten pathologische Frakturen der Oberschenkel und konnten daher das Bett nicht mehr verlassen. Sie hatten starke Schmerzen, ebenso wie die 2 Patienten mit Oberarmfrakturen. Eine Osteosynthese hätte all diesen Patienten zumindest Linderung ihrer Beschwerden verschaffen können.

In Tabelle 11 werden operative und konservative Behandlung der WK-Kompressionsfrakturen einander gegenübergestellt. 42 Patienten hatten 70 Frakturen, von denen 6 operativ - 4 Laminektomien, 2 Chordotomien - und 36 konservativ behandelt wurden. Alle 4 Laminektomien waren erfolgreich, 2 Patienten konnten nach der Operation wieder gehen. Bei 12 der konservativ behandelten Patienten ließen sich die Schmerzen durch Röntgen-, cytostatische und hormonelle Behandlung günstig beeinflussen, 4 dieser Patienten konnten sogar wieder aufstehen. Bei 24 Patienten jedoch war die konservative Behandlung erfolglos.

Außer an langen Röhrenknochen und Wirbelkörpern traten bei 18 Patienten pathologische Frakturen an anderen Knochen auf: 13 Rippenbrüche bei 10 Patienten, 3 Pfannendacheinbrüche und 5 Frakturen kleiner Knochen. Die Behandlung erfolgte vorweigend konservativ; operative Behandlungen bestanden in Rippenresektionen und Tumorausräumung.

C. DISKUSSION:

Die Behandlung einer pathologischen Fraktur bei primären Knochentumoren und Metastasen anderer Malignome ist meist nur eine Palliativmaßnahme. Eine Ausheilung des Krebsleidens ist zu diesem Zeitpunkt kaum noch möglich. Während theoretisch bei primären Sarkomen spätestens durch die pathologische Fraktur die Tumorzellaussaat eingeleitet wird, ist die Knochenmetastase bereits Ausdruck einer erfolgten Geschwulstausbreitung.

Das Ziel jedes ärztlichen Handelns zu diesem Zeitpunkt ist die Linderung der Beschwerden und die Erleichterung des restlichen Lebens. Dazu steht uns heute neben einer vervollkommneten konservativen Therapie das operative Vorgehen zur Verfügung. Die Entscheidung zu der einen oder der anderen Behandlung hängt von der Art des Tumors, von der Lokalisation der pathologischen Fraktur und vom AZ sowie der Lebenserwartung des Patienten ab.

Vergleicht man die Ergebnisse operativer und konservativer Behandlung in Hinblick auf Therapieerfolg und Überlebenszeit, so muß der Operation der Vorzug gegeben werden. Von 14 pathologischen Frakturen langer Röhrenknochen bei malignen primären Knochentumoren und 39 pathologische Frakturen bei Knochenmetastasen wurden 10 (=71%) bzw. 21 (=54%) erfolgreich palliativ-operativ behandelt. Die Behandlung bezeichnen wir als erfolgreich, wenn zumindest Stabilisierung der pathologischen Fraktur und damit Schmerzlinderung und Erleichterung der Pflege erreicht werden. 4 bzw. 18 pathologische Frakturen wurden konservativ behandelt: Ein Erfolg konnte hier lediglich bei 4 durch Metastasen bedingten Frakturen erreicht werden.

Die Überlebenszeiten sind in dieser Untersuchung nur bei pathologischen Frakturen in Knochenmetastasen verglichen worden, weil uns bei malignen primären Knochentumoren genügend große Vergleichszahlen fehlen. Die durchschnittliche Überlebenszeit betrug bei operativ Behandelten nach der pathologischen Fraktur 15 Monate, bei konservativ Behandelten nur 6 Monate. Es muß

hierbei die ungünstigere Ausgangslage berücksichtigt werden, konnte doch ein Teil der Patienten wegen des zu schlechten Allgemeinzustandes nicht mehr operativ behandelt werden.

Bei den 18 konservativ behandelten Patienten hielt man größtenteils den AZ zu schlecht und die Überlebenszeit zu kurz - teilweise kamen die Patienten schon vor mehreren Jahren in Behandlung, als man sich allgemein schwerer zur Operation entschloß -, dennoch überlebten von diesen 18 Patienten 9 die pathologische Fraktur um mehr als 4 Monate, 5 dieser Patienten sogar um mehr als 7 Monate. Heute operieren wir die Patienten bei einer abschätzbaren Überlebenschance von mindestens 3 Monaten.

Bei den günstigeren Ergebnissen der operativen Behandlung hätte man einem großen Teil der konservativ benandelten Patienten das Krankenlager erträglicher gestalten können.

Da die Operation pathologischer WK-Kompressionsfrakturen einen wesentlich größeren Eingriff darstellt, ist hier die Indikation zur Operation in Hinblick auf AZ und Lebenserwartung strenger gestellt worden. So wurden von insgesamt 50 Patienten nur 8 operativ mit Laminektomie oder Hemilaminektomie behandelt. Von diesen 8 Patienten hatten 2 WK-Frakturen infolge eines Knochensarkoms. Bei beiden brachte die Operation keinen Erfolg. Hingegen waren die 6 übrigen Operationen (WK-Frakturen infolge von Knochenmetastasen) alle erfolgreich: Die Paresen bildeten sich zurück und die Schmerzen konnten gelindert werden. Die konservative Behandlung brachte bei 3 der 6 Patienten mit primären Knochentumoren Besserung, dagegen bei 24 der 36 Patienten mit Knochenmetastasen keinerlei Erfolg.

Auf Grund der kleinen Zahl der operierten Patienten mit pathologischen Frakturen der WK kann weder aus der erfolglosen Operation bei malignen primären Knochentumoren noch der erfolgreichen bei Knochenmetastasen hinreichend für oder gegen die operative Behandlung entschieden werden. 24 Mißerfolge bei 36 Patienten mit Knochenmetastasen lassen aber die konservative Therapie unbefriedigend erscheinen.

Eine optimale Behandlung der pathologischen Frakturen bei malignen Tumoren wird nur durch ein sinnvolles Zusammenwirken konservativer Methoden (Röntgenbestrahlung, Cytostatika, Hormone, Cortikosteroide) mit der operativen Stabilisierung erreicht. Eine echte "Heilung" im Stadium pathologischer Frakturen ist jedoch augenblicklich noch nicht möglich. Jedoch können Früherkennung und häufigere Anwendung prophylaktischer Nagelungen drohender Frakturen Hilfe und Erleichterung für den Patienten bringen.

D. ZUSAMMENFASSUNG:

Die vorliegende Arbeit stellt die augenblicklichen Erkenntnisse über Pathologie und Klinik der pathologischen Fraktur zusammen. Nach einer Definition des Begriffes der pathologischen Fraktur werden deren Entstehung und Ausbreitung bei malignen primären Knochentumoren und Knochenmetastasen untersucht und ein Überblick über die derzeitigen operativen und konservativen Behandlungsmöglichkeiten gegeben.

Im zweiten Teil der Arbeit werden die Krankengeschichten von 115 Patienten analysiert, die in den Jahren 1950 - 64 wegen pathologischer Fraktur bei malignen Knochentumoren in der Erlanger Chirurgischen Universitätsklinik stationär aufgenommen und behandelt worden sind. An Hand von Tabellen werden die Besonderheiten der einzelnen Tumoren und pathologische Fraktur besprochen, besonders jedoch unsere Behandlung und unsere Behandlungsergebnisse. Dabei wird vor allem eine Gegenüberstellung von operativer und konservativer Therapie herausgearbeitet, um einen Vergleich beider Methoden und damit die Auswahl der optimalen Therapie zu ermöglichen.

In einer abschließenden Diskussion werden unsere Behandlungsergebnisse erörtert: Der operativen Behandlung einer pathologischen Fraktur - vorwiegend an den langen Röhrenknochen - ist der Vorzug zu geben, doch ist eine optimale Behandlung nur durch eine sinnvolle Kombination operativer und konservativer Maßnahmen (vor allem Röntgenbestrahlung, Cytostatika und Hormone) zu erreichen. Nachdrücklich wird darauf hingewiesen, daß die prophylaktische Nagelung eine weitere Verbesserung bedeutet.

E. Literaturverzeichnis

1.) ARNEMANN,W. und C. FIEGLER: Über Frakturen in Metastasen. Med.Mschr.,16,257,1962

2.) BARTELHEIMER,H. und H.I.MAURER: Diagnostik der Geschwulstkrankheiten, Stuttgart, 1962

3.) BÖHLER,L.: Technik der Knochenbruchbehandlung. Wien Bd.I

4.) BRAUN,R.M.: Surg.Res., 4,50,1964

5.) BREMNER,R.A. und A.M.JELLIFFE: Bone and Surg. 40,652, 1958

6.) COLEY, L.BRADLEY: Neoplasms of Bone. 2.Auflage, 379-396, 1960

7.) COPELAND, M.MURRAY: Radiology, XVI,198, 1931

8.) EHRENHAFT,J.L. und R.T.TIDRICK: Surg.,Gyn. and Obst., 88,519,1949

9.) ELIASON,E.L., M.D., F.A.C.S.: Surg. Gyn. and Obst., 103,504, 1956

10.) FITTS,W.T., B.,ROBERTS, I.S.,RAVDIN: Am.J.Surg., 85,282-289, 1953

11.) FRANCIS, C.,KENNETH: Am.J.Surg., 97,484, 1959

12.) GESCHICKTER, F.CHARLES and COPELAND, M.MURRAY: Tumors of Bone. New York, 1931

13.) GRIESSMANN,H. und W.SCHÜTTEMEYER: Prophyl. Marknagelungen, Chirurg., 18,316

14.) HELLNER,H.: Die Knochengeschwülste, Berlin, 1950

15.) HELLNER,H. und H.POPPE: Röntgenologische Differenzialdiagnose der Knochenerkrankungen, Stuttgart, 1956

16.) KAUFMANN: Lehrbuch der Speziellen Pathologischen Anatomie, Berlin, II/4/3

17.) KÜNTSCHER,G.: Die Marknagelung von Knochenbrüchen, Klin.Wo. I,6 1940

18.) KÜNTSCHER,G.: Die Marknagelung, Berlin, 1950

19.) KÜNTSCHER, G.:Die Praxis der Marknagelung, Stuttgart, 1962

20.) MC LAUGHLIN,H.L.: Zitiert bei Kenneth C. Francis, Am.J. of Surg., 97,484, 1959

21.) LICHTENSTEIN,L.: Bone Tumors, St. Louis, 2. Auflage, 1959

22.) PACK,G.T. and J.M. ARIEL: Treatment of Cancer and Allied Diseases, Vol. VIII, New York, 1964

23.) PELTIER,L.F.: Surgery, 29,466, 1951

24.) REHN,J., E.ADAM, C.P.SCHRADER: Med.Klinik 58,641, 1963

25.) RIEDER,W. und G.SCHUMAN: Unsere Indikation zur Marknagelung der langen Röhrenknochen, Dtsch.Z.Chir., 257,415, 1943

26.) SCHIMA,E.: Archiv für orthopädische und Unfall Chirurgie, 52,590, 1961

27.) SCHINZ,H.R., W.E.BAENSCH, E.FRIEDL, E.UEHLINGER: Lehrbuch der Röntgendiagnostik, 5. Auflage, Bd. II und III, Stuttgart, 1952

28.) TAKITA, H.HIROSHI, WATNE, L.ALVIN: Operative Treatment of Pathologic Fractures. Surg. Gyn. and Obst., 116,683, 1963

29.) WALTHER: Krebsmetastasen, Basel, 1948

30.) WEINBERG: Radiology XVI, 282, 1931

F. Lebenslauf

Am 28.1.1941 wurde ich in Warburg/Westf. als Tochter des Studiendirektors Ernst Uhl und seiner Frau Margarete Uhl geb. Allroggen geboren.

Ich besuchte ab 1947 4 Jahre die Volksschule und ab 1951 9 Jahre das Realgymnasium in Erlangen. Dort legte ich im Juni 1960 die Reifeprüfung ab.

Seit November 1960 studierte ich Medizin in Erlangen, unterbrochen von einem klinischen Semester in Wien. Im Oktober 1961 bestand ich das Vorphysikum, im Februar 1963 das Physikum und im August 1966 das medizinische Staatsexamen in Erlangen.

Erlangen, den 1. September 1966

Offsetdruck - Fotodruck
Josef Hogl
8520 Erlangen, Brüxerstraße 9, (Nähe Röthelheimbad,) Tel. 15336

Offsetdruck - Fotodruck
- J. Hogl, Erlangen, Brüxer Straße 9, (Nähe Röthelheimbad) Telefon 15336 -